EUCLIDES

TIJDSCHRIFT
VOOR DE DIDACTIEK VAN DE EXACTE VAKKEN

ORGAAN VAN
DE VERENIGINGEN WIMECOS EN LIWENAGEL

MET VASTE MEDEWERKING VAN VELE WISKUNDIGEN
IN BINNEN- EN BUITENLAND

32[E] JAARGANG 1956/57
III — 1 NOVEMBER 1956

INHOUD

ERVEN P. NOORDHOFF N.V. - GRONINGEN-DJAKARTA

Het tijdschrift **Euclides** verschijnt in tien afleveringen per jaar. Prijs per jaargang *f* 8,00; voor hen die tevens geabonneerd zijn op het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde is de prijs *f* 6,75.

De leden van *Wimecos* krijgen *Euclides* toegezonden als officieel orgaan van hun vereniging; het abonnementsgeld is begrepen in de contributie (*f* 8,00 per jaar, te storten op postrekening 143917 ten name van de Vereniging van Wiskundeleraren te Amsterdam).

De leden van *Liwenagel* krijgen *Euclides* toegezonden voor zover ze de wens daartoe te kennen geven en *f* 5,00 per jaar storten op postrekening 87185 van de Penningmeester van Liwenagel te Den Haag.

Boeken ter bespreking en aankondiging aan Dr. H. Mooy te Amsterdam.
Artikelen ter opname aan Dr. Joh. H. Wansink te Arnhem.
Opgaven voor de „kalender" aan H. W. Lenstra te Groningen.

Aan de schrijvers van artikelen worden gratis 25 afdrukken verstrekt, in het vel gedrukt; voor meer afdrukken overlegge men met de uitgever.

DIDACTISCHE REVUE (voortzetting van blz. 62).

Uit nummer drie (maart 1956) geef ik een citaat uit „*Mathematics texts and teachers: a tirade*", by M. Kline. There is a student problem, but there are also three other factors which are responsible for the present state of mathematical learning, namely, the curricula, the texts and the teachers. These factors have thus far evaded some well-warranted censure. The author therefore likes to criticize these three factors. College curricula particularly are still in the medieval stage of development. The most disturbing fact about mathematics texts is that they lack originality and repeat each other endlessly. The most boring group of people in the current era are the college mathematics teachers as teachers. The research men who teach undergraduates look down upon teaching as an art, sneer at the mere teacher, know the mathematical theory of ideals, but they certainly are not familiar with the ideals of teaching. A second type of college teacher of mathematics is best described as the stagnant undergraduate teacher, the one who knew little when he began to teach and forgets more and more as the years go by. A third type might be called the „cheap help" type.

Het aprilnummer (Volume XLIX, number four) bevat een bijdrage van H. F. Fehr over „*Psychology of learning in the junior high school*". Too often mathematics is taught without regard for those things which are known about the learning process and the characteristics of a particular age group. The author states there is sufficient evidence to prove that there is no let-up from ages 10 to 15 years in growth in mental ability or intelligence as related to memory, perceptual motor skill, concept formation, making of generalizations, and problem solving. The logical method is far superior to the rote method in learning new knowledge. The most important psychological aspect of intelligent learning is motivation based on needs.

E. Lewis spreekt over „*The role of sensory materials in meaningful learning*". There are two types of sensory materials, those used in developping meaningful learnings, and those used to enrich, entertain, and stimulate interest. Each has a role in the pupil's mathematical experiences, the use of any sensory materials should always be regarded as a supplement to good teaching and not as a substitute for good teaching.

In een „*letter to the editor*" geeft W. D. Reeve de volgende opsomming van eisen die aan een boekbeoordeling gesteld dienen te worden. „It seems to me that the purpose of a good book review should be to give a fair idea, as succinctly as possible of

(1). The general nature of the book, and the audience for whom it was written.
(2). The purpose and scope of the book.
(3). The general degree of scholarship shown in carrying out this purpose.
(4). The literary ability of the author.
(5). The general accuracy of detail.
(6). The significant matters of weakness so that the reader may not have to rely too much on the author's statements.
(7). Such mechanical features as the format, manufacture, illustrations, index tables, bibliography and typography.
(8). Adaptability of the book to library needs.
(9). The soul of the book.

Het mei-nummer bevat een artikel van R. S. Burington over „*Contemporary applications of mathematics*". Mathematics plays a fundamental role in helping to solve technological problems. This article warns teachers that the coming generations must be better equipped to handle technological problems. It contains a list of applications in physical or economic situations.

De „Mathematics staff of the college, University of Chicago" behandelt „*a problem on the cutting of squares*". Het probleem is kwestie in: „If two given polygons have equal areas, then either of them can be subdivided into a finite number of polygonal parts such that upon rearrangement, these parts form the other polygon.

Twee speciale gevallen worden nader beschouwd:

I. Given three congruent squares, to transform them into a single square.

II. Given a square, to transform it into three congruent squares.

„To transform" is understood to have the sense: „cut into parts, and rearrange them".

Het aantal delen waarin voor II het vierkant zal moeten worden verdeeld, is teruggebracht tot zes.

A. A. Bennett, „*Concerning the function concept*". There are relatively recent demands for a change in the approach to the definition of a function. This paper recalls some of the historical background, and presents the arguments for a change.

If A, B are sets, by „$A \times B$" is meant „the set of all ordered pairs (a, b), where a is an element of A, and b of B." By „a two-term relation between variables x,y having A, B as respective domains," is meant „a given non-empty subset of $A \times B$". Thus a function of one argument, or a mapping, is simply a one-valued, two-term relation.

Het artikel van D. W. Snader *„Mathematics and the changing curriculum of post-war Japan"* bevat een verslag uit de eerste hand over onderwijshervormingen in Japan en zou waard zijn, als de plaatsruimte het toeliet, om in zijn geheel in Euclides overgenomen te worden. Prof. Snader accepted the invitation to serve as Mathematics Consultant to the Japanese universities in connection with the Institute for Educational Leadership (IFEL) under the control of the Civil Information and Education section of the Supreme Commander for the Allied Powers.

VIII. *School Science and Mathematics.*

Hoewel dit tijdschrift wat zijn wetenschappelijk niveau betreft beneden de andere uit de portefeuille staat, bevat het toch talrijke bijdragen die de wiskunde-leraar in Nederland vermogen te interesseren.

In nummer 489 (januari 1956) schrijft A. Bernstein *„A study of remedial arithmetic conducted with ninth grade students"*. Two primary causal areas for error patterns in arithmetic are argued:

a. Lack of understanding of the number system; the error patterns described in this article (the use of zero, the borrowing process, the use of the decimal point) including 80 % of the total, can generally be traced to this causal area.
b. Basic personality factors; symptomatic of this causal area are responses which are sloppy, a result of nervousness, overmeticulousness, lack of incentive, negative social attitudes, etc.

Het artikel wordt vervolgd in nummer 494 (juni, 1956). The purpose of this article is to describe the teaching methods in both large classes and small „clinic" groups, each with six students, who were instructed by wholly individualized methods. De beschrijving van de werkwijze in de klassikale sfeer opent weinig waardevolle gezichtspunten, the „clinical teaching experiment" geeft inzicht in allerlei typische fouten bij eenvoudig rekenwerk. The causes of arithmetic deficiencies can be broadly classified in two general areas:

(1). Gaps in previous understanding or instruction.
(2). Personality problems, including physical, emotional and socio-environmental factors.

Een en ander komt in enige uitgewerkte gevallen tot zijn recht.

De belangrijkste bijdrage in nummer 490 (februari 1956) is van de hand van H. F. Fehr: *„The goal is mathematics for all"*.

Aan de inleiding tot dit artikel ontlenen we:

„The goal is mathematics for all, but certainly not the same mathematics nor the same amount of mathematics for all students. What

follows is predicated on the thesis that all high school students are different, they are different in their physical and social maturity; they are different in their interests, desires, and needs, and most important for our consideration they are different in their mental capacity for learning mathematics. Furthermore, while all students grow in mental ability from year to year, they grow at very different rates. . . . Any secondary school program based on a great leveling or evening of mankind by providing only one educational program is doomed to failure, because of the very great variation in ability that is the nature of human beings."

IX. *Archimedes.*

Dit duitse tijdschrift, nog niet in de Wimecos-portefeuille opgenomen, staat onder redactie van F. Denk. Aan de vorige jaargang werkten o.a. Drenckhahn, Dörrie, Hofmann, Stender, Wigand en Zühlke mee. De redactie houdt voortdurend de belangen van het dagelijkse wiskunde-onderwijs voor ogen. De artikelen zijn kort en eenvoudig, de opgaven met het oog op de schoolpraktijk interessant.

Die ersten vier Hefte des Jahrganges 1956 widmen wir — aldus de redacteur — der Modernisierung des Aufgabenmaterials in unserem Mathematikunterricht. An dieser Modernisierung sind alle Lehrer, Eltern und Schüler interessiert. Folgende Gesichtspunkte schweben uns vor:

a. Sammlung von Aufgaben, die aus der Lebenspraxis, also dem Alltag, der Werkstätte und den wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Zusammenhängen entsprungen sind;
b. Sammlung von Aufgaben, die zur Befreiung von gewohnten Scheuklappen, zur Selbständigkeit des Denkens und zu groszen Blickweiten erziehen;
c. Klassifikation der Aufgaben nach ihrem heuristischen Schwierigkeitsgrad.

Heft 1: Der Verhältnisbegriff in den verschiedenen Alterstufen;
Heft 2: Sinnvolle Konstruktionsaufgaben;
Heft 3: Textaufgaben aus dem Leben;
Heft 4: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen nicht mehr langweilig!

Archimedes wordt uitgegeven bij J. Habbel, Regensburg.

X. *Paedagogische Studien.*

In de tweede aflevering van de drieëndertigste jaargang (februari 1956) trekt een artikel van P. M. van Hiele „*De mathematicus als wetenschappelijk onderzoeker en als leraar*" onze aandacht.

De auteur is van oordeel dat de kern van de moeilijkheden bij het onderwijs in de wiskunde gelegen is in de omstandigheid, dat het rapport waarin de mathematicus de uitslag van zijn onderzoek vastlegt, steeds wordt gegeven in een vorm waarin hij die zulk een onderzoek heeft verricht bondig alle resultaten kan terugvinden, terwijl echter van de begripsanalyse die de wiskundige heeft moeten uitvoeren ter bereiking van zijn resultaten in zo'n rapport meestal niets is terug te vinden. Daardoor hebben latere onderzoekers dikwijls een onvolledig beeld van de aard van het opgeloste probleem. De auteur licht een en ander toe aan het onderwerp „kansrekening".

De leraar heeft met drie verschillende begripsanalysen te maken:

a. een analyse van de begrippen zoals ze optreden in het te bestuderen veld voordat dit wordt gemathematiseerd;
b. een analyse van de begrippen in het gemathematiseerde veld;
c. een analyse van de begrippen zoals die optreden bij de leerlingen voordat het onderwijs in het bepaalde veld is begonnen.

Deze laatste analyse is vooral van belang voor het leerproces.

De auteur wijst op de gevaren van een perfecte didactiek. (perfect met betrekking tot de overdracht van het mathematische begrippenveld), waarbij de noodzaak voor de leerling wordt verzwakt om de optredende begrippen in verband te brengen met die uit de ervaringswereld.

De auteur gaat nader in op de theorieën van Piaget en Selz.

Voor ieder onzer is van belang het artikel van dr. J. Koning in de zesde aflevering (juni 1956) over: „*Problematiek van de experimenteerschool*". Het handelt over de drievoudige functie van de experimenteerschool, haar methodiek, haar bewijsvoering en haar verhouding tot de pedagogische centra en instituten. De auteur veroordeelt de naam experimenteerschool en prefereert daarvoor „school voor exploratie".

De school is een „ernstsituatie". Men kan er, aldus dr. Koning, niet experimenteren in de door prof. Wielenga verdedigde zin. Deze toch wil de objectieve bewijskracht voor de onderzochte methode zoeken in de statistische verwerking van de „testresultaten". Dr. Koning legt uit, waarom twee onderwijssystemen, twee methodes, twee wijzen van samenleven, bij vergelijking volgens statistische methodes nimmer het bewijs zullen kunnen geven, dat één der twee „objectief" beter is dan de andere. Hij geeft vervolgens een opsomming van een aantal taken, die hij aan de zo noodzakelijke pionierscholen toebedeeld wil zien, en gaat na welke stadia onderscheiden moeten worden bij de methodiek van de ontwikkeling van een nieuwe onderwijsmethode. JOH. H. WANSINK.

NOTULEN VAN DE LEDENVERGADERING VAN L.I.W.E.N.A.G.E.L. OP DONDERDAG 30 AUGUSTUS 1956 IN HET EIJKMANHUIS TE DRIEBERGEN.

Om 14.30 opent Dr. R. L. Krans de vergadering en heet in het bijzonder welkom: Inspecteur Dr. P. Doornenbal, de heren Hufferman, vertegenwoordiger van WIMECOS, Van Hiele, vertegenwoordiger van de Wiskunde-Werkgroep van de W.V.O., Lenstra, redactie-secretaris van „Euclides", Dr. W. Klei van de Groep Leraren aan Chr. Gymnasia en Lycea, het erelid Dr. D. J. E. Schrek en de voorzitter en secretaris van het Genootschapsbestuur, de heren Roodenburg en Koning. Hij deelt mee, dat van VELINES een telegram van verhindering is binnengekomen.

De notulen van de vorige ledenvergadering worden ongewijzigd goedgekeurd.

Er zijn twee mededelingen. De eerste betreft het tijdschrift „Euclides", het orgaan van WIMECOS en LIWENAGEL. De nieuwe redactie is aangewezen door beide verenigingen. Er komen tien afleveringen per jaar. De prijs voor LIWENAGEL-leden is *f* 5,00 per jaar. De voorzitter spreekt de hoop uit, dat ook W.V.O.-leden vele publikaties in „Euclides" zullen plaatsen.

In de tweede plaats deelt de voorzitter mee, dat aan de Rijksuniversiteit te Utrecht avondcolleges voor leraren zullen gegeven worden. Voor de wiskunde zal het onderwerp Statistiek aan de orde gesteld worden. In „Euclides" komt een aankondiging. Ook zullen er colleges voor Natuur- en Sterrenkunde zijn. Er wordt geen cursusgeld berekend. De reisgelden kunnen misschien aan de eigen school gedeclareerd worden. Dit is een punt, dat nog eens bekeken moet worden.

Vervolgens geeft de voorzitter het woord aan Dr. J. W. Dekker voor het houden van zijn lezing: Onderwijs in Differentiaal- en Integraalrekening in verband met de Natuurwetenschappen. Deze wordt in „Euclides" gepubliceerd. Dat zij met grote belangstelling is gevolgd, blijkt bij de discussie, waaraan wordt deelgenomen door de heren Hufferman, Dr. Krans, Dr. Buzeman, Dr. Doornenbal, Leujes, Dr. Van Haselen, Roodenburg, Ir. Lecluse en Van Sante.

Het volgend punt van de agenda: „De gevaren, die het gymnasium bedreigen" wordt ingeleid door de heer H. A. van Wely. Spreker ziet een zestal gevaren:

1. Door het zesjarig worden van de h.b.s. zullen meer ongeschikte leerlingen op het gymnasium komen.

2. De kans bestaat, dat het aantal uren wiskunde in de onderbouw van de lycea in verband met een soortgelijke maatregel op de h.b.s. wordt teruggebracht tot 13. Dit is hetzelfde aantal als op het gymnasium, maar het tempo wordt vertraagd door a.s. h.b.s.-A en m.m.s.-leerlingen. Dit is dus een gevaar, dat de gymnasium-afdelingen van de lycea bedreigt.

3. Het gelijk maken van de wiskundeprogramma's van gymnasium en h.b.s., zoals in de WIMECOS/LIWENAGEL-rapporten is voorgesteld, zal tot gevolg hebben, dat het gymnasium-B een slap h.b.s.-je met wat oude talen wordt.

4. Het verminderen van het aantal wekelijkse lesuren in verband met het lerarentekort. Op de h.b.s. wordt dit opgevangen door het 6-jarig maken. Op het gymnasium kan dit alleen maar door schrappen van een aantal lessen! Op de h.b.s. dus een verbetering, voor het gymnasium een verslechtering.

5. Het in de hogere klassen samenvoegen van leerlingen van verschillende schooltypen, zoals dit nu al op de z.g. Van Andel-lycea bestaat.

6. Het huldigen van het utiliteitsprincipe.

Bij de discussie blijkt, dat men het over punt 4 eens is. Hier dreigt het grote gevaar voor het gymnasium. Alles zal afhangen van het nieuwe kabinet. Voorlopig moet men dus afwachten.

Aan deze discussie wordt deelgenomen door de heren Dr. Doornenbal, Roodenburg, Koning, Dr. Klei en Dr. Krans.

Over de wiskunde-opgaven zegt de secretaris enkele woorden. Het is echter al laat en daarom wordt besloten dit punt op de agenda van de volgende vergadering te zetten.

Van de rondvraag maken de heren Dr. Doornenbal, Roodenburg, Hufferman en Dr. Klei gebruik om te bedanken voor de uitnodiging en de vriendelijke woorden van welkom.

Daarna sluit de voorzitter te 17.30 uur de vergadering.

De secretaris,

D. Leujes.

RAPPORT
VAN DE EENHEDENCOMMISSIE-1955 VAN VELINES INZAKE EEN ONDERZOEK NAAR DE WENSELIJKHEID EN DE MOGELIJKHEID OM BIJ HET ONDERWIJS IN DE NATUURKUNDE OP DE SCHOLEN VOOR V.H.M.O. HET m.kg.s.A-STELSEL IN TE VOEREN.

Bij het onderwijs in de natuurkunde op de h.b.s., het gymnasium en het lyceum, in het vervolg de middelbare school genoemd, worden tal van eenhedenstelsels onderwezen en gebruikt. Dit blijkt o.a. uit de leerboeken en uit de examenlijst voor natuurkunde bij de h.b.s., vastgesteld door de rijksinspectie in 1954. Op verschillende vergaderingen van VELINES werd over de kwestie der eenhedenstelsels gediscussieerd en dit leidde ertoe, dat bij vele leden van VELINES de wens naar voren kwam om, indien mogelijk, bij het onderwijs op de middelbare school slechts één eenhedenstelsel te gebruiken en te onderwijzen. Het bestuur van VELINES meende daarom dat de tijd gekomen was om te onderzoeken in hoeverre het wenselijk en mogelijk geacht wordt om bij het onderwijs in de natuurkunde op de middelbare school één eenhedenstelsel in te voeren en besloot tot instelling van een commissie die hierover rapport zou moeten uitbrengen.

Om ook de algemene opinie van de Nederlandse natuurkundigen, met name van die, welke werkzaam zijn bij het h.o. en in de industrie, alsmede de zienswijze van de leraren in de wiskunde en mechanica te leren kennen, werden mede vertegenwoordigers van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging en van WIMECOS uitgenodigd om in deze commissie zitting te nemen.

De volgende heren verklaarden zich op uitnodiging van genoemd bestuur bereid om tot de commissie toe te treden:

Dr. F. Balkema, directeur van de 4e h.b.s. te Amsterdam (Velines);
Prof. Dr. J. de Boer, hoogleraar in de theoretische natuurkunde aan de universiteit van Amsterdam (Ned. Nat. Ver.);
Prof. Dr. W. J. D. van Dijck, algemeen adviseur van de directie van de B.P.M. (Ned. Nat. Ver.);
Drs. J. F. Hufferman, onderdirecteur van de Chr.h.b.s. te Zeist (Wimecos);

Dr. J. Rekveld,	docent in de didactiek der natuurkunde aan de rijksuniversiteit te Leiden en leraar in de natuurkunde aan het Triniteitslyceum te Haarlem (Velines);
Dr. J. Schweers,	leraar in de natuurkunde aan het St. Franciscuscollege en aan het gemeentelijk avondlyceum te Rotterdam (Velines);
Dr. Joh. H. Wansink,	onderdirecteur van de gemeentelijke Lorentz-h.b.s. te Arnhem (Wimecos).

De heren Rekveld en Schweers traden resp. op als voorzitter en secretaris van de commissie.

Waar in dit rapport zonder meer van „de commissie" gesproken wordt, is daarmede bovengenoemde commissie bedoeld.

I. DE WENSELIJKHEID VAN HET INVOEREN VAN ÉÉN EENHEDENSTELSEL.

1. *Didactische overwegingen.*

Bij het onderwijs in de natuurkunde op de middelbare school worden in het algemeen verschillende eenhedenstelsels onderwezen en gebruikt. In de mechanica vinden we het klein- en het grootstatische stelsel naast het c.g.s.stelsel en het m.kg.s.-stelsel; in de leer van elektriciteit en magnetisme wordt naast het elektrostatische en het elektromagnetische stelsel het praktische eenhedenstelsel gebruikt. Dat deze stelsels alle voorkomen blijkt o.a. uit de gebruikte leerboeken en uit de examenlijst voor de natuurkunde op de h.b.s., vastgesteld door de rijksinspectie in 1954. Niet alleen leidt deze situatie ten aanzien van de eenhedenstelsels tot het besteden van onevenredig veel tijd aan een betrekkelijk ondergeschikte kwestie — welke tijd beter aan nuttiger zaken zou kunnen worden besteed — maar daarnaast zijn de resultaten van het onderwijs vaak van dien aard, dat juist door de grote verscheidenheid van eenheden de leerlingen de nodige zekerheid bij hun berekeningen missen, wat tot vele vergissingen aanleiding geeft.

Het noodzakelijk geachte memoriseren van allerlei omrekeningsfactoren vormt bovendien een onnodige belasting van het geheugen. Deze omstandigheden drukken vooral zwaar op de zwakkere leerlingen.

Bovendien ligt het voor de hand, dat de leerlingen de indruk kunnen krijgen, juist omdat er uiteraard veel aandacht aan de eenheden besteed moet worden, dat deze kwestie even belangrijk,

misschien nog wel belangrijker is dan een goede begripsvorming en een behoorlijk inzicht in de natuurkundige verschijnselen en hun samenhang.

De genoemde bezwaren gelden vooral op de h.b.s., waar bij het eindexamen zowel in natuurkunde als in mechanica telken jare in de opgaven gegevens voorkomen in eenheden van verschillende, niet coherente stelsels, zonder vermelding van de omrekeningsfactoren.

Het gebruik van slechts één stelsel van eenheden zal stellig een belangrijke tijdsbesparing geven voor het onderwijs, terwijl het voor de leerlingen een vereenvoudiging, een grotere vaardigheid in het rekenen en — naar de voorlopige ervaringen uitwijzen — ook een verheldering zal meebrengen. Daarom is de commissie van mening, dat het invoeren van één geschikt eenhedenstelsel sterk aanbevolen dient te worden. Tevens is ze van mening dat hiervoor alleen het gerationaliseerde m.kg.s.A-stelsel in aanmerking kan komen.

2. *Het standpunt van universiteit en hogeschool.*

De algemene indruk is dat ook bij het hoger onderwijs de invoering van één coherent eenhedenstelsel, en wel het m.kg.s.A-stelsel, wenselijk geacht wordt. Tal van hoogleraren, o.a. in Delft, gebruiken uitsluitend het m.kg.s.A-stelsel, ongeacht het bezwaar dat vele abituriënten van de middelbare school dit stelsel niet of nauwelijks kennen, laat staan er vaardig mee kunnen werken. Juist daarom gebruiken sommige hoogleraren het m.kg.s.A-stelsel niet.

3. *Het standpunt van de industrie.*

In de industrie wint het gebruik van één eenhedenstelsel, en wel het m.kg.s.A-stelsel, steeds meer veld.

Uit een schrijven dat de voorzitter van de commissie van de „Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland" (HCCN) mocht ontvangen blijkt, dat het m.kg.s.A-stelsel o.a. wordt gebruikt bij Philips, A.K.U., B.P.M. en in de gehele elektrotechnische industrie.

Bovendien wijst de commissie op de normaalbladen, die in juni 1954 ook aan de middelbare scholen werden gezonden en die uitsluitend gebaseerd zijn op het m.kg.s.A-stelsel.

4. *Het standpunt in het buitenland.*

De commissie wijst erop dat door het „Bureau International des Poids et Mesures" en door de „International Technical Commission" I.S.O./12 (Quantities — Units — Symbols — Conversionfactors and Conversiontables) het gebruik van m.kg.s.A-eenheden sterk wordt aanbevolen.

Wat betreft het onderwijs in het buitenland blijkt, dat in Duitsland het gerationaliseerde m.kg.s.A-stelsel reeds sinds 1938 bij het middelbaar onderwijs (bovenbouw) gebruikt wordt, als enig stelsel van eenheden.

Ook vele Amerikaanse leerboeken voor het hier bedoelde niveau (College Physics) gebruiken tegenwoordig m.kg.s.A-eenheden, terwijl in Engeland het vorig jaar een rapport werd uitgebracht door een commissie, ingesteld door de „Science Masters Association", waarin eveneens sterk op invoering van het bedoelde stelsel wordt aangedrongen. In Frankrijk wordt in de laatste jaren een begin gemaakt met de invoering van m.kg.s.A-eenheden.

5. *Het standpunt van het middelbaar technisch onderwijs.*

De algemene indruk is dat ook bij het middelbaar technisch onderwijs de invoering van het m.kg.s.A-stelsel slechts een kwestie van tijd is.

Het feit dat er nog geen bruikbare leerboeken en tabellen bestaan, werkt remmend. Vooral in de afdeling elektrotechniek wordt het m.kg.s.A-stelsel uiteraard reeds toegepast.

II. DE MOGELIJKHEID VAN HET INVOEREN VAN ÉÉN EENHEDENSTELSEL.

A. Onderbouw van de middelbare school.

Onder leiding van Drs. N. Dijkwel, voorzitter van de sectie natuurkunde van VELINES, vondt op 11 augustus 1955 te 's Gravenhage een bijeenkomst plaats van vrijwel alle auteurs van leerboeken der natuurkunde. In het algemeen was men van mening dat een consequente invoering van het m.kg.s.A-stelsel bij het onderwijs in de onderbouw van de middelbare school geen aanbeveling verdient. Ook de commissie is van mening dat het uitsluitend gebruik van het m.kg.s.A-stelsel bij het onderwijs in de onderbouw van de middelbare school voorlopig beter achterwege kan blijven. Zij vindt dat daar de gramkracht (gf) en de kilogramkracht (kgf) als krachts- (en gewichts) eenheid behouden kunnen blijven. Evenzo blijve de calorie gehandhaafd. De definite van de ampère kan voorlopig op het elektrochemische equivalent van zilver gebaseerd worden.

B. Bovenbouw van de middelbare school.

1. *Leerboeken.*

Op de onder II, A genoemde bijeenkomst verklaarde de overgrote

meerderheid der auteurs zich in principe bereid hun leerboeken voor de bovenbouw op het m.kg.s.A-stelsel te baseren, als de wenselijkheid hiervan vaststond.

2. *Didactische overwegingen.*

Hoewel de invoering van het praktische eenhedenstelsel niet noodzakelijkerwijze een andere methodiek met zich meebrengt, met name voor de leer van elektriciteit en magnetisme, is het toch om allerlei redenen gewenst om de traditionele behandelingswijze door een andere te vervangen. Deze opvatting ziet men ook in de meeste buitenlandse leerboeken, die m.kg.s.A-eenheden gebruiken, gerealiseerd. Vooral is bij de behandeling van het magnetisme een modernere methodiek gewenst, die beter past bij de huidige opvattingen op dit gebied van de fysica, waarbij het begrip pool of hoeveelheid magnetisme vermeden of althans sterk naar de achtergrond gedrongen wordt, en die een gemakkelijker introductie van de grondbegrippen en eenheden mogelijk maakt.

In verband hiermede werd in 1954 door Dr. J. Rekveld en Dr. R. L. Krans, docenten in de didactiek der natuurkunde, een concept ontworpen voor een nieuwe methodiek voor het magnetisme, dat in een aantal punten werd vastgelegd. Nadat zij hier zelf enige ervaring mede hadden opgedaan, werd onder auspiciën van het Paedagogisch Instituut aan de rijksuniversiteit te Utrecht en onder leiding van genoemde docenten een werkgroep van 9 leraren in de natuurkunde gevormd om deze methode in de praktijk te toetsen. Hoewel dit didaktisch onderzoek nog niet is afgesloten, is de voorlopige ervaring, die deze heren hebben opgedaan, in het algemeen gunstig te noemen: de nieuwe methode betekent niet alleen een vereenvoudiging, maar bevordert ook een juistere begripsvorming.

In het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde zal een uitvoerig artikel verschijnen, waarin verschillende mogelijkheden van een behandeling van de elektrostatica en het magnetisme, met gebruikmaking van het gerationaliseerde m.kg.s.A-stelsel nader beschouwd worden.

3. *Kennis van andere eenheden.*

Hoewel de commissie van mening is dat de leerlingen van de middelbare school vaardigheid moeten bezitten om met behulp van één eenhedenstelsel vlot te kunnen rekenen, moet toch van hen geëist worden, dat zij enige vaardigheid bezitten om in eenvoudige gevallen andere eenheden om te rekenen.

Voorbeelden: *a.* De leerlingen moeten een snelheid, die gegeven is in km/h, kunnen omrekenen in m/sec.

b. De leerlingen moeten een arbeid kunnen berekenen in joule, als de kracht in kgf en de weg in cm gegeven is.

Daartoe dienen de leerlingen enkele omrekeningsfactoren te kennen, waardoor zij in staat zijn om veel gebruikte eenheden uit andere stelsels, die een aparte naam bezitten, in m.kg.s.A-eenheden te kunnen omrekenen, bijv.

1 Å = 10^{-8} cm = 10^{-10} m.	1 cm kwikdruk = 1334 N/m^2.
1 dyne = 10^{-5} N.	1 erg = 10^{-7} J.
1 millibar = 10^2 N/m^2.	1 cal = 4,2 J.
1 kgf = g N.	1 gausz = 10^{-4} Wb/m^2.

Natuurlijk mogen in de leerboeken eenheden als cm, km, dm^2 gebruikt worden.

De leerlingen behoeven geen omrekeningsfactoren te kennen voor elektrostatische of elektromagnetische eenheden, daar deze vrijwel niet meer gebruikt worden.

4. *De mechanica op de h.b.s.*

Wat betreft het vak mechanica op de h.b.s.-B is de commissie van mening, dat de didactische voordelen, die aan het gebruik van het m.kg.s.A-stelsel verbonden zijn, het uitsluitend gebruik van dit stelsel ook voor het vak mechanica wenselijk maken.

5. *Overgangsbepalingen.*

In verband met de 2-jarige bovenbouw van het gymnasium en van de h.b.s. acht de commissie een ruime overgangstermijn noodzakelijk, mede om de auteurs van leerboeken gelegenheid te geven hierin de noodzakelijke veranderingen aan te brengen. Zij meent dat een overgangstermijn van 3 jaar ruim voldoende is, zodat het eerste eindexamen in natuurkunde, dat uitsluitend op het m.kg.s.A-stelsel gebaseerd is, in 1959 kan worden afgenomen.

Om gedurende deze overgangstijd op de h.b.s.-B moeilijkheden te voorkomen is het gewenst dat, te beginnen met het eindexamen 1957, voor het vak natuurkunde geen numerieke vragen over het elektromagnetisme, en voor het vak mechanica geen vragen over het klein- of grootstatische stelsel mogen worden gesteld.

III. CONCLUSIE.

1. De commissie is eenstemmig van oordeel dat het wenselijk en mogelijk is bij het onderwijs in de bovenbouw van de middelbare school één eenhedenstelsel in te voeren.
2. Het enige coherente eenhedenstelsel dat hiervoor in aanmerking komt, is naar haar mening het gerationaliseerde m.kg.s.A-stelsel.

3. De commissie adviseert het eerste eindexamen, waarin uitsluitend kennis van het m.kg.s.A-stelsel wordt geëist, pas in 1959 af te nemen.
   Voor een overgangsmaatregel verwijst zij naar II, 5 van dit rapport.

Rotterdam, 1 maart 1956.

De commissie:

Dr. J. Rekveld, *voorzitter*;
Dr. J. Schweers, *secretaris*,
Statensingel 118, Rotterdam.
Dr. F. Balkema;
Dr. J. de Boer;
Dr. W. J. D. van Dyck;
Drs. J. F. Hufferman;
Dr. Joh. H. Wansink.

THE PROBLEM OF THE THIRTEEN SPHERES

door

J. P. Priester

In „Euclides" d.d. 1 okt. 1956 wordt op blz. 61 melding gemaakt van een artikel van J. Leech genaamd: *"The problem of the thirteen spheres"*.

Uit het door schrijver opgemerkte zou men de indruk kunnen krijgen, dat K. Schütte en Prof. B. L. van der Waerden als eersten een oplossing van dit probleem hebben gegeven. Ik maak er attent op, dat in het „Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde" 23e jrg. 1935/'36, op blz. 169/173 deze kwestie behandeld is als vraagstuk 4193, luidende:

> „Een kist is gevuld met gelijke bollen. Door hoeveel andere bollen kan een daarvan hoogstens geraakt worden?"

Als antwoord wordt gegeven: hoogstens 12.

Daar dit probleem dateert van David Gregory (1671—1710), is het niet waarschijnlijk, dat de redactie van het N.T.v.W. de primeur had van de oplossing.

DE NEDERLANDSE ONDERWIJSCOMMISSIE VOOR WISKUNDE

door

Dr. JOH. H. WANSINK

Ter inlichting over het ontstaan, samenstelling, doel en werkplan van deze commissie, die reeds enige malen terloops in EUCLIDES ter sprake kwam, diene het volgende.

a. Op 9 maart 1952 heeft de International Mathematical Union (I.M.U.) te Rome het initiatief, genomen om de Commission internationale de l'Enseignement mathémaqtiue (C.I.E.M.), die sinds het Internationaal Mathematisch Congres van 1936 te Oslo niets meer van zich had laten horen, weer in het leven te roepen. Ze deed daartoe een beroep op de heren Behnke (Münster in Westphalen), Châtelet (Parijs), Fehr (Genève), Jeffery (Kingston, Canada) en Kurepa (Zagreb, Joegoslavië). Het uit deze heren bestaande comité heeft in 1952 te Genève en in 1953 en 1954 te Parijs vergaderd voor het opstellen van een werkplan in verband met het in 1954 in Amsterdam te houden Internationaal Mathematisch Congres.

De C.I.E.M. staat thans onder voorzitterschap van Prof. Dr. H. Behnke, Münster; vice-presidenten zijn Prof. Dr. D. Kurepa, Zagreb en Prof. Dr. M. H. Stone, Chicago. Secretaris is J. Desforge, inspecteur général de l'Instruction Publique, Parijs.

Tot het Comité Exécutif behoren voorts: Prof. R. Behari, Dehli, Prof. C. Maxwell, Cambridge (Engeland) en K. Piene, Oslo.

De C.I.E.M. telt voorts een tiental „membres libres", aangewezen door de I.M.U., en een niet gelimiteerd aantal nationale afgevaardigden (meestal twee per land, waarvan één geacht moet worden in het bijzonder het V.H.M.O. te vertegenwoordigen). Voor ons land behoren tot de leden van de C.I.E.M. Prof. Dr. J. C. H. Gerretsen, Groningen (als membre libre) en Prof. Dr. H. Freudenthal, Utrecht, en Dr. Joh. H. Wansink, Arnhem.

Het aantal nationale subcommissies is ongeveer 30. Officiëel orgaan van de C.I.E.M. is het bekende tijdschrift „l'Enseignement Mathématique", gesticht door H. Fehr en C. A. Laisant, onder redactie van Prof. Karamata te Genève.

b. De Nederlandse Subcommissie van de C.I.E.M. is tot stand gekomen op initiatief van het Wiskundig Genootschap en de Nationale Commissie uit de I.M.U. Ze vergaderde voor het eerst onder voorzitterschap van Prof. Dr. E. W. Beth op 28 december 1953 te Utrecht ter voorbereiding van de op het Internationaal Mathematisch Congres te Amsterdam in september 1954 in te dienen rapporten. Deze rapporten zijn:

I. The function of mathematics in modern society and its consequences for the teaching of mathematics; rapporteur Prof. Dr. D. van Dantzig;

II. The teaching of mathematics to students between 16 and 21 years of age in the Netherlands; rapporteur Dr. L. N. H. Bunt.

Ze verschenen opvolgend in Euclides en in de Acta Paedagogica Ultrajectina en bovendien als zelfstandige uitgaven van de Nederlandse Onderwijscommissie.

Voor belangstellenden zijn exemplaren van deze rapporten te verkrijgen bij de secretaris van de commissie.

De Nederlandse Onderwijscommissie voor Wiskunde telt thans de volgende leden:

Prof. Dr. H. Freudenthal, Utrecht, voorzitter;

Dr. L. N. H. Bunt, Utrecht; Prof. Dr. D. van Dantzig, Amsterdam; Prof. Dr. J. C. H. Gerretsen Groningen; Prof. Dr. F. Loonstra, Den Haag; Dr. D. N. van der Neut, Zeist; Dr. Joh. H. Wansink, Arnhem, secretaris.

Taak van de commissie is voor Nederland bij te dragen tot de werkzaamheden van de C.I.E.M. en voorts zowel in nationaal als in internationaal verband het onderijs in de wiskunde in al zijn vormen te bestuderen, inzonderheid met het oog op de toekomstige ontwikkeling daarvan in Nederland.

Het werk van de commissie wordt mogelijk gemaakt door een subsidie van het Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen.

Op een bijeenkomst van juli 1955 te Genève van het Comité Exécutif werden voor de periode 1955—1958 de volgende onderwerpen op het centrale werkplan geplaatst:

a. l'enseignement des mathématiques jusqu' à l'âge de quinze ans;

b. les bases scientifiques des mathématiques dans l'enseignement secondaire;

c. l'étude comparée des méthodes d'initiation à la géométrie.

In verband hiermee plaatste de Nederlandse subcommissie op haar werkprogramma voor 1956 en volgende jaren:

a. de samenstelling van een rapport over intuïtieve meetkunde; rapporteur Prof. Dr. H. Freudenthal;

b. de samenstelling van een rapport over het wiskunde-onderwijs aan leerlingen beneden de 16 jaar; rapporteur Dr. L. N. H. Bunt.

Deze rapporten die op het Internationaal Mathematisch Congres te Edinburgh in 1958 zullen moeten worden ingediend, zijn reeds in bewerking.

Over het onder *b* genoemde onderwerp van het algemene werkplan wordt geen afzonderlijk Nederlands rapport gegeven. De Duitse subcommissie is echter bezig met de voorbereiding van een vierdelig werk over de „Wissenschaftliche Grundlagen der Schulmathematik" Van Nederlandse zijde wordt hieraan meegewerkt door Prof. Freudenthal, Prof. Gerretsen en Dr. Vredenduin.

c. De „Publications du Comité Central" van de C.I.E.M. die de geschiedenis van de oude C.I.E.M. uit de jaren 1908—1934 bevatten, zijn, via de secretaris van de Nederlandse Onderwijscommissie voor Wiskunde, voor belangstellenden ter lezing beschikbaar.

INGEKOMEN BOEKEN.

P. Noordhoff, Groningen, Djakarta.

F. Henneman en E. Steenbergen,
Meetkunde in taken. Voorbereiding *f* 2,90; deel I *f* 3,50.

P. Wijdenes met medewerking van M. G. H. Birkenhäger en H. J. D. Machielsen,
Nieuw Rekenboek voor het voortgezette rekenonderwijs.
2de stukje; 8ste druk *f* 2,25

Dr. H. Streefkerk,
Nieuw Meetkundeboek voor M.O. en V.H.M.O.
deel II; 2de druk *f* 3,50

UIT HET VERSLAG VAN DE „STAATSEXAMEN"-COMMISSIE 1955

WISKUNDE

De subcommissie voor de wiskunde constateert tot haar vreugde, dat dit jaar slechts één α-kandidaat moest worden afgewezen uitsluitend op grond van onvoldoende prestaties in de wiskunde. Hoewel de resultaten, behaald door de β-kandidaten, nog lang geen reden tot optimisme geven, bleek ook hier het aantal extreem onvoldoende prestaties te zijn verminderd.

Ten gerieve van de kandidaten wil de subcommissie hieronder een samenvatting geven van de raadgevingen uit de voorgaande verslagen, hier en daar nog aangevuld met nieuwe mogelijkheden om de stof te beperken. Hier volgen eerst de aanwijzingen voor de α-kandidaten.

Algebra.

a. Wortelvormen. De definitie van $\sqrt[n]{a}$ (in het reële getalsysteem) moet worden gekend. In het bijzonder moet men weten, dat $\sqrt{4} = 2$ en niet $\sqrt{4} = \pm 2$ is en dat $\sqrt{a^2} = |a|$ en niet $\sqrt{a^2} = a$. In verband hiermee moet het duidelijk zijn, dat bij het kwadrateren van beide leden van een vergelijking wortels kunnen worden ingevoerd. Men moet in staat zijn eenvoudige vierkantswortels, zoals $\sqrt{5}$ en $\sqrt{\frac{1}{2}}$ in één decimaal te benaderen.

Geen vraagstukken worden opgegeven over herleidingen van vormen, waarin andere dan vierkantswortels voorkomen. Het rationaal maken van de noemer behoeft alleen uitgevoerd te kunnen worden, als de noemer één enkele vierkantswortel bevat, zoals in de herleiding $\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{1}{5}\sqrt{5}$ (of $\sqrt{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5}\sqrt{5}$). Herleidingen van het type $\sqrt{(6-2\sqrt{5})} = \sqrt{5}-1$ worden niet gevraagd.

b. Het is van belang, dat men begrijpt, dat de eliminatiemethode door „optellen en aftrekken" slechts een bijzonder geval is van de methode door substitutie. Verder moet men enig inzicht hebben in stelsels van b.v. 2 vergelijkingen met 3 onbekenden of 3 vergelijkingen met 2 onbekenden en moet men begrijpen, dat deze in het algemeen onbegrensd veel resp. geen stellen wortels hebben.

c. Vierkantsvergelijkingen. Hoewel de subcommissie er prijs op stelt, dat een kandidaat in staat is een vierkantsvergelijking zonder gebruik van een formule op te lossen, acht zij het toch ook gewenst, dat de formule voor de wortels tot zijn parate kennis behoort.

Ingewikkelde vraagstukken over de symmetrische functies van de wortels worden niet opgegeven. Geen parate kennis wordt ondersteld aangaande methoden om vraagstukken op te lossen betreffende twee vierkantsvergelijkingen, die een wortel gemeen hebben, of twee vierkantsvergelijkingen, waarvan bepaalde betrekkingen tussen de wortels gegeven zijn.

d. Functies en grafieken. Dit onderwerp acht de subcommissie van het grootste belang. Het verband tussen functie en grafiek moet goed begrepen worden. Hiertoe beveelt de subcommissie sterk aan bij het ontwerpen van de grafiek van een functie de „Y-as" achterwege te laten. Het voorstellen van een functie door de letter y acht de subcommissie overbodig en soms verwarrend.

De grafieken van de lineaire en de kwadratische functies en van de gebroken functies, waarvan teller en noemer van de eerste graad zijn, moet men goed bestudeerd hebben. Men onthoude zich van het leren van formules voor het extremum van een kwadratische functie of voor het vinden van de horizontale asymptoot van een grafiek. Het gebruik van deze formules wordt op het examen nimmer toegelaten.

Behalve van bovengenoemde functies kunnen op het examen ook grafieken van meer gecompliceerde functies ter sprake gebracht worden, zoals van $\sqrt{x}$, $\sqrt[3]{x}$, $\frac{1}{(x-1)^2}$, $\sqrt{(x^2+2x-8)}$. Men moet in staat zijn deze te tekenen door ze af te leiden uit de reeds te voren getekende grafieken van x, $(x-1)^2$ resp. x^2+2x-8. Op het kennen van een algemene methode om grafieken te tekenen van gebroken functies, waarvan teller of noemer van de tweede graad zijn, wordt geen prijs gesteld.

Het is gewenst zich te oefenen in het maken van vraagstukken, waarbij in één figuur de grafieken van twee functies getekend moeten worden. Dit kan van nut zijn bij het tekenen van de grafiek van b.v. $x+\frac{1}{x}$ en ook bij het grafisch oplossen van ongelijkheden, zoals $x > \frac{1}{x}$.

e. Ook het oplossen van ongelijkheden door berekening wordt van veel belang geacht.

f. De reststelling behoeft niet te worden gekend. In tegenstelling tot hetgeen in een vorig verslag vermeld is, behoeft ook de stelling, dat een gehele rationale functie $f(x)$ deelbaar is door $x - a$, als $f(a) = 0$, niet te worden gekend.

g. Berekeningen met irreële getallen worden niet gevraagd. Indien een kandidaat nooit van irreële getallen gehoord heeft, wordt hem dit niet euvel geduid.

h. Er worden geen vragen gesteld over machten met gebroken of negatieve exponenten.

Planimetrie.

Het is niet gewenst een groot aantal formules te kennen, daar de subcommissie als regel het gebruik er van toch niet zal toelaten. Zo is het volmaakt overbodig te kennen de hoogtelijnformule, de bissectrixformule, de zwaartelijnformule, de stelling van Stewart. Men kan volstaan met kennen van de stelling van Pythagoras en de projectiestelling (of de formule $a^2 - b^2 = p^2 - q^2$).

De *s*-formule voor de oppervlakte van een driehoek kan men gevoeglijk overslaan.

De stelling van Ptolemaeus behoeft niet gekend te worden.

Men behoeft geen enkele formule te kennen over de regelmatige veelhoeken.

Vaardigheid in het maken van eenvoudige vraagstukken is vereist.

Stereometrie.

Ook hier wordt slechts een beperkt aantal formules bekend ondersteld. Men behoeft geen formules te kennen over de inhoud van de boldelen, de afgeknotte piramide en de afgeknotte kegel.

Voor enkele raadgevingen betreffende het bestuderen van de stereometrie leze men het verslag 1954.

Uiteraard is het de subcommissie niet mogelijk dergelijke gedetailleerde beperkingen op te sommen betreffende de β-stof. Iedere kandidaat kan zich op de hoogte stellen van de voor het β-examen gestelde eisen door de eindexamenvraagstukken van b.v. de laatste 15 jaar te maken. Wil men enige kans op slagen hebben, dan is dit beslist noodzakelijk. Wel is het de subcommissie mogelijk een opsomming te geven van een aantal onderwerpen, dat niet meer tot de examenstof voor het schriftelijk eindexamen behoort en door de subcommissie ook niet op het mondeling examen gevraagd zal worden. Deze onderwerpen zijn:

bij de *algebra:*
onbepaalde vergelijkingen,
wederkerige vergelijkingen,
homogene vergelijkingen,
het verband tussen de wortels en de coëfficienten van vergelijkingen, die van de derde of hogere graad zijn,
samengestelde interest,
rekenkundige reeksen van hogere orde; de harmonisch middelevenredige; de reststelling; bewijsvoering d.m.v. volledige inductie;
bij de *trigonometrie:*
gekunstelde goniometrische vergelijkingen,
cyclometrische functies,
het probleem van Snellius;
bij de *stereometrie:*
de formules voor de inhouden van de boldelen,
de prismoïde,
de stelling van Euler,
het netwerk van een prisma,
de ontwikkeling van een kegel- of een cylindermantel,
de drievlakshoek;
bij de *analytische meetkunde:*
de stellingen van Apollonius,
de formules voor de transformatie van coördinaten bij de rotatie van het assenkruis,
de classificatie van kegelsneden, waarvan de vergelijking in algemene gedaante gegeven is (wel moet bekend zijn de vergelijking $xy = c$ voor de orthogonale hyperbool),
bundels van kegelsneden (wel van cirkels).

Bij de *planimetrie* houdt de subcommissie zich bij de β-kandidaten aan de beperkingen inzake het gebruik van formules, zoals deze hierboven bij de bespreking van de eisen voor het α-examen geformuleerd zijn.

Ten slotte nog één raad: bij het maken van algebraïsche vraagstukken herleide men niet onnodig elke logaritme tot een logaritme voor het grondtal 10, doch kieze men steeds het meest geschikte grondtal.

Het gemiddeld cijfer door de α-kandidaten behaald voor de algebra bedraagt 5,0 (vorig jaar 5,0), voor de meetkunde 4,8 (4,8). Voor de β-kandidaten bedraagt het gemiddeld cijfer voor de algebra 5,0 (5,3), voor de meetkunde 5,0 (4,4) en voor de trigonometrie en analytische meetkunde 5,0 (4,5).

DE WISKUNDE IN APHORISMEN EN CITATEN

Mathématicien, je t'admire et t'envie
D'avoir à cultiver un domaine fermé.
Claudius Popelin (1825—1892)

Défiez-vous des ensorcellements et des attraits diaboliques de la géométrie.
Fénelon (1651—1715)

Het is niet ongewoon in de gehoorzalen der universiteiten of ook in onze middelbare scholen aan den wand spreuken aan te treffen, die òf op de wetenschap in het algemeen betrekking hebben òf de daar in het bijzonder onderwezen vakken betreffen. Wie omstreeks 1900 aan de Utrechtse universiteit studeerde en voor het eerst de collegezaal voor de proefondervindelijke natuurkunde betrad, ontwaarde daar boven het zwarte bord een spreuk, die, omdat ze in Griekse hoofdletters was geschreven, niet aanstonds voor ieder duidelijk was. Men vernam dan, dat deze woorden *οὐ λογίζομαι κατειληφέναι* — ik meen niet het gegrepen te hebben — ontleend waren aan een uitspraak van Paulus (Philipp. 3, vs. 13). Toen bij de verbouwing van de Utrechtse sterrenwacht in 1907—1909 een nieuwe collegekamer werd ingericht, bracht men daar een versregel van Sophocles aan, die al evenzeer tot bescheidenheid maande. Beide opschriften zijn thans verdwenen; het aanbrengen ervan had zin in een tijd, toen het vanzelf sprak, dat ieder student in de wis- en natuurkunde Grieks had geleerd, maar werd blijkbaar ongeschikt geoordeeld, toen dit voor de overgrote meerderheid der toehoorders niet meer het geval was.

Het is ieder lezer van dit tijdschrift bekend, dat de wiskunde haar lofredenaars en haar verachters heeft gehad — en nog heeft. Als vertegenwoordiger van de eerste groep vindt men steeds den Duitsen dichter NOVALIS (FRIEDRICH VON HARDENBERG) vermeld; ook de schilder-dichter POPELIN, van wiens sonnet de eerste twee regels hierboven werden aangehaald, behoort er toe. Het motief kan daarbij verschillend zijn: zo prijst POPELIN den wiskundige gelukkig niet zozeer om de verhevenheid van zijn wetenschap, maar omdat het bijzondere karakter ervan hem vrijwaart tegen boosaardige en ondeskundige critiek. De wiskundige zit aldus verschanst binnen een „triple mur d'airain" en het profanum vulgus kan niet tot hem doordringen.

Veel groter is het heer dergenen, die smalend over de wiskunde spreken. Hier denkt men in de eerste plaats aan den wijsgeer SCHOPENHAUER, die in het bijzonder EUCLIDES aanvalt. Anderen veroordelen de wiskunde op een geheel anderen grond, n.l. dat intensieve, eenzijdige beoefening ervan den mens ongevoelig kan maken voor ethische waarden en bepaalde vermogens kan doen afsterven. De vrees, dat dit het gevolg *kan* zijn, is m.i. niet ongegrond; ze is reeds door SCHILLER uitgesproken in zijn gedicht Licht und Wärme:

Sie geben, ach! nicht immer Glut,
Der Wahrheit helle Strahlen.
Wohl denen, die des Wissens Gut
Nicht mit dem Herzen zahlen.

Woordvoerder van deze laatste groep is vooral geweest de Franse bisschop F. A. P. DUPANLOUP (1802—1878), als redenaar, politicus en opvoedkundige een vooraanstaand man in de eerste jaren van de Derde Republiek. Ziehier zijn oordeel over het licht, dat de wiskunde brengt: „Je comparerai volontiers les lumières des mathématiques à ces pâles soleils du nord, sous lesquels on reste glacé . . . Ils ne font éclore que des fleurs sans parfum et des fruits sans saveur"en nog meer vernietigend is zijn oordeel over den wiskundige zelf:
„Un mathématicien de plus, un homme de moins".

Wanneer men in de wiskundige litteratuur naar citaten als bovenstaande wil zoeken, zal men in de eerste plaats trachten te putten uit werken van algemenen aard, die het wezen, de waarde, het nut en het doel van deze wetenschap tot onderwerp hebben. Van enkele zodanige werken — hun aantal is zeer groot en de keuze hieronder vrij willekeurig — mogen hier de titels volgen. Van oudere werken valt vooreerst te noemen:

A. VOSS. Die Beziehungen der Mathematik zur Kultur der Gegenwart, en:

H. E. TIMERDING. Die Verbreitung mathematischen Wissens und mathematischer Auffassung,

die te zamen de tweede aflevering uitmaken van Die Kultur der Gegenwart, 3. Teil, 1. Abteilung (Leipzig, Teubner, 1914), het grote verzamelwerk onder redactie van PAUL HINNEBERG. Van jonger datum is, eveneens in Duitsland: WALTER LIETZMANN. Das Wesen der Mathematik (die Wissenschaft, Band 102). Braunschweig, Vieweg, 1949. In Zwitserland:

A. SPEISER. Die mathematische Denkweise. Basel. Birkhäuser, 1945.

Voor Frankrijk kan men vooral wijzen op het mooie verzamelwerk:

F. LE LIONNAIS (rédacteur). Les grands courants de la pensée mathématique. Cahiers du Sud, 1948, en op een klein boekje:

A. DELACHET. La géométrie contemporaine (Que sais-je? no. 401). Presses universitaires de France, 1950.

In Engeland verscheen:

M. KLINE. Mathematics in Western culture. London, Allen & Unwin, 1954, en:

G. H. HARDY. A mathematician's apology. Cambridge University Press, 1948.

Voor de Verenigde Staten van Noord-Amerika worde nog de aandacht gevestigd op het bekende boek:

E. KASNER and J. NEUMAN, Mathematics and the imagination. New York. Simon & Schuster, 1940,
alsmede op de werken van ERIC TEMPLE BELL, waarvan we noemen:

Men of mathematics. New York. Dover Publications, 1937; hiervan is ook een goedkope uitgave verschenen in de Pelican Books A 276 en A 277 (London. Penguin Books),

The magic of numbers. New York, McGraw-Hill Book Co. 1956 en

The development of mathematics, ibid. 1945.

Een litteratuur op zichzelf vormen de redevoeringen — academische, maar ook andere — die den aard der wiskunde, haar waarde en haar verhouding tot andere wetenschappen tot onderwerp hebben. Wie in deze richting gaat zoeken wordt getroffen door het grote aantal van zulke oraties. De reden waarom hooggeleerde en andere sprekers deze grote voorliefde voor dergelijke onderwerpen aan den dag leggen kan, naar mij voorkomt, tweeërlei zijn. Het is mogelijk dat zij de zeldzame gelegenheid om voor een algemeen publiek over hun wetenschap te kunnen spreken aangrijpen om deze te verdedigen tegen wanbegrip en onverstand. Een andere, meer voor de hand liggende verklaring is, dat de wiskunde door haar bijzonder karakter zich buitengewoon slecht leent tot populariseren, zodat men wel zijn toevlucht moet nemen tot algemene, soms ook historische beschouwingen.

Men oordele zelf. We vinden, dat reeds in 1711 een hoogleraar te Franeker zijn ambt aanvaardt met een „Oratio de usu matheseos in perficiendo iudicio et ingenio". In 1734 sprak LA BORDUS bij de aanvaarding van het ambt van lector in de wiskunde aan de Leidse Hogeschool „Over het nut der wiskunde met betrekkinge tot ons vaderlandt en de noodtzaakelijkheit om dezelve in de Nederlandsche

taale te onderwijzen", en een kwart-eeuw later hield zijn opvolger zijn „Redevoering over het wezenlijk vermaak der wiskunde". Onder de meer bekende sprekers noemen we JACOB DE GELDER (Redevoering over den waren aart en de voortreffelijkheid der wiskunst, uitgesproken den 26. van Slagtmaand 1805 in de Maatschappij Diligentia te 's Gravenhage), C. H. D. BUYS BALLOT (Het karakter der rede, uitgedrukt in de wiskunde, 1847) en H. DE VRIES (Mathesis en mathematici, 1906). Men mene niet, dat alleen in vroeger tijd voorkeur voor deze onderwerpen bestond; in later jaren vinden we b.v.: De onbemindheid der wiskunde (J. A. BARRAU 1926), Eenige beschouwingen over de waarde der wiskunde (N. G. DE BRUIJN 1946) en Waarde en waardeering der wiskunde (H. D. KLOOSTERMAN 1947). Evenmin is deze stof specifiek Nederlands: de hoogleraar POLENUS (GIOVANNI POLENI) te Padua hield in 1720 zijn „De mathesis in rebus physicis utilitate praelectio", terwijl we als laatste vermelden de zeer bekend geworden Festrede van ALFR. PRINGSHEIM (München 1904): „Über Wert und angeblichen Unwert der Mathematik" [1]).

Tot zover dan over de hulpbronnen voor hem, die zelf zijn citaten wil bijeenvergaren. Maar men kan het zich ook gemakkelijker maken door bestaande verzamelingen ter hand te nemen.

Vooreerst hebben we werken van algemenen aard; ze zijn soms wel, soms niet voor ons doel bruikbaar. De beroemde, haast spreekwoordelijk geworden „Büchmann", hoe voortreffelijk ook, geeft, voor zover ik heb kunnen nagaan, geen uitspraken over de wiskunde [2]). Ook andere grote werken van dezen aard, die ik kon raadplegen, bleken in dit opzicht weinig of niets op te leveren. Een uitzondering vormt het grote Nederlandse werk van MARGADANT [3]). De citaten zijn naar de onderwerpen gerangschikt en onder het hoofd „Wiskunde" vindt men 3 à 4 kolommen daaraan gewijd. De uitspraken worden zowel in de oorspronkelijke bewoordingen als in Nederlandse vertaling gegeven; slechts bij uitzondering zijn ze van een nauwkeurige bronvermelding voorzien.

We zijn nu genaderd tot de verzamelingen van citaten, welke uitsluitend de wiskunde betreffen. Daarvan zijn er mij drie bekend: een

[1]) Afzonderlijk uitgegeven, maar ook afgedrukt in Jahresbericht der Deutschen Mathematiker Vereinigung, **13**, 1904, 357—382.

[2]) Georg Büchmann. Geflügelte Worte. Der Zitatenschatz des deutschen Volkes. Van dit boek, dat al van 1864 dagtekent, heb ik kunnen raadplegen den 23en druk, Berlijn 1907.

[3]) Twintigduizend Citaten, aphorismen en spreekwoorden, bijeengebracht door S. W. F. Margadant. 's Gravenhage, 1935.

Franse, een Amerikaanse en een Duitse. We gaan deze thans wat nader bezien.

1. A. REBIÈRE. Mathématiques et Mathématiciens. Pensées et curiosités. Paris. Vuibert. 5me édition 1920 en later. Het werk, dat 566 bladzijden telt, is verdeeld in enkele grote rubrieken: Morceaux choisis et pensées, Variétés et anecdotes, Paradoxes et singularités, Problèmes curieux et humoristiques, Note bibliographique. Uit deze opsomming blijkt reeds, dat het boek niet uitsluitend citaten (in de eigenlijke betekenis) bevat. De taal is Frans; citaten van vreemde herkomst zijn daarin vertaald. Onder de bijdragen is veelal de naam van den auteur vermeld, maar nooit ook maar de geringste aanduiding van de bron.

ALPHONSE MICHEL REBIÈRE, die in 1900 op 58-jarigen leeftijd overleed, was examinateur d'admission aan de bekende Militaire School te Saint-Cyr bij Versailles. Zijn persoon schijnt weinig de aandacht te hebben getrokken (in Poggendorff's Lexikon zoekt men zijn naam te vergeefs), wat te verwonderen is, daar enkele van zijn werken zeer bekend zijn geworden. Behalve het hierboven genoemde schreef hij o.a. „Les femmes dans la Science", „La vie et les travaux des savants modernes" en „Pages choisis des savants modernes", alle eveneens bij Vuibert uitgegeven.

2. R. E. MORITZ. Memorabilia Mathematica or the Philomath's Quotation-Book. New York. Macmillan 1914, 410 bladz. Het boek is verdeeld in 21 hoofdstukken, die ieder een bepaalde rubriek vormen en samen 2160 citaten geven. Deze zijn alle in het Engels overgebracht en, in tegenstelling met het vorige werk, van een nauwkeurige bronvermelding voorzien.

ROBERT EDOUARD MORITZ werd in 1868 geboren in Christiansthal (Sleeswijk-Holstein), studeerde aan verschillende Amerikaanse universiteiten en promoveerde aan die van Nebraska in 1901; vervolgens in 1902 ook te Straatsburg. Van 1904 af was hij hoogleraar aan de Universiteit van Washington te Seattle. Hij overleed in 1940.

3. W. AHRENS. Scherz und Ernst in der Mathematik. Geflügelte und ungeflügelte Worte. Leipzig. Teubner. 1904. Dit werk, dat door WILHELM LOREY in de Neue Deutsche Biographie [1]) als „der mathematische Büchmann" werd betiteld, is ongetwijfeld het beste op dit speciale gebied. Vooreerst is het met de uiterste zorg bewerkt: de schrijver verklaart alle bewijsplaatsen onder de ogen te hebben gehad. Verder zijn de citaten in de oorspronkelijke taal opgenomen en bij ieder is nauwkeurig de bron vermeld. Een indeling in rubrieken heeft het boek niet, wel een uitvoerig register.

[1]) Neue Deutsche Biographie 1. Band, 1953, 113—114.

WILHELM AHRENS werd in 1872 geboren te Lübz (Mecklenburg), studeerde in Rostock, Berlijn en Freiburg en promoveerde in eerstgenoemde stad in 1895. Van 1897 tot 1904 was hij werkzaam aan verschillende technische scholen te Maagdenburg, waarna hij naar zijn geboorteland terugkeerde en zich te Rostock vestigde, om als ambteloos burger zich geheel aan de studie en de uitgave van zijn boeken te wijden. Hij overleed er in 1927. Als bekwaam schaakspeler had AHRENS grote belangstelling voor de wiskundige behandeling van spelen en puzzles; op dit bijzondere gebied ontwikkelde hij zich tot een deskundige van den eersten rang. Van zijn uitgebreide kennis getuigen de beide delen van zijn Mathematische Unterhaltungen und Spiele (Leipzig. Teubner 1910—1918). Een kleiner boekje, Mathematische Spiele, verscheen bij denzelfden uitgever als No. 170 in de reeks „Aus Natur und Geisteswelt". Toen de uitgave van de Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften werd ondernomen, was AHRENS de aangewezen persoon om daarin het hoofdstuk over wiskundige spelen te schrijven (1. Band, 2. Hälfte, 1080—1093). Zijn historische belangstelling blijkt uit het uitgeven van de briefwisseling der gebroeders JACOBI [1]). Behalve de reeds genoemde werken schreef AHRENS nog een klein boekje Mathematiker-Anekdoten als Bd. 18 van de Mathematisch-Physikalische Bibliothek (Leipzig. Teubner).

Uit den aard der zaak is het niet de bedoeling hier vele citaten weer te geven. We beperken ons tot enkele, die van beroemde mannen afkomstig zijn.

GOETHE, wiens belangstelling zo universeel was, heeft nadrukkelijk verklaard de wiskunde zeer hoog te schatten:

„Ich hörte mich anklagen als sei ich ein Widersacher, ein Feind der Mathematik überhaupt, die doch niemand höher schätzen kann als ich, da sie gerade das leistet, was mir zu bewirken völlig versagt worden" [2]).

Van hem is ook de speelse uitlating:

„Die Mathematiker sind eine Art Franzosen: redet man zu ihnen, so übersetzen sie es in ihre Sprache, und dann ist es alsobald ganz etwas Anderes" [3]).

NAPOLEON, die grote belangstelling had voor de wiskunde en ze ook zelf beoefende, sprak zich tegenover LAPLACE aldus uit: „L'avancement et la perfection des mathématiques sont intimement liés à la prospérité de l'Etat" [4]).

Men mag wel aannemen, dat de Keizer hier vooral de toegepaste wiskunde op het oog had, in tegenstelling met zijn groten landgenoot PASCAL, wanneer deze schrijft:

1) Briefwechsel zwischen C. G. J. Jacobi und M. H. Jacobi. Leipzig 1907 (de eerste is de wiskundige, de laatste de electrotechnicus).

2) Goethe's Werke. Grosse Weimarische Ausgabe, Abth. II, Bd. 11, 1893: Über Mathematik und deren Missbrauch, bl. 78 onder.

3) ibid. Ferneres über Mathematik und Mathematiker, bl. 102 onder.

4) Correspondance de Napoléon I, publiée par ordre de l'empereur Napoléon III, t. 24 (1868), p. 112, no. 19028.

„Nous voyons par expérience qu'entre esprits égaux, et toutes choses pareilles, celui qui a de la géométrie l'emporte et acquiert une vigueur toute nouvelle" [1]).

We eindigen met een uitspraak uit de klassieke Oudheid, die een bemoediging inhoudt voor hen — en zo zijn er vele — die eraan wanhopen of ze ooit wiskunde zullen kunnen leren. Inderdaad is — zo zegt CICERO in De Oratore (Lib. 1, Cap. 3) — de wiskunde een duistere en verborgen wetenschap van grote fijnheid. Maar toch — aldus gaat hij voort — leert de ondervinding, dat bijna niemand zich krachtig erop heeft toegelegd of hij heeft verkregen wat hij wilde: „ut nemo fere studuisse ei scientiae vehementius videatur, quin quod voluerit consecutus sit".

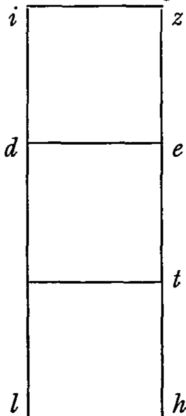
Utrecht, Juli 1956 D. J. E. SCHREK.

[1]) Blaise Pascal. Pensées et Opuscules (Hachette), bl. 165 noot.

NOG EENS: $x^2 + 10x = 39$

In korrel CXVIII werd dit vraagstuk door Mohammed ben Musa opgelost met behulp van een gnomon [1]). Een paar eeuwen later komt ditzelfde vraagstuk ter sprake bij Leonardo Pisano [2]). Deze wiskundige uit Pisa geeft eerst dezelfde oplossing als ben Musa, n.l. met behulp van een gnomon [3]); maar dan geeft hij daarnaast een andere mogelijkheid; hij vervolgt in zijn abacus (rekenbord):

„Een tweede manier: stel het gevraagde vierkant is *ei*; op zijde *de* worden uitgezet tien wortels van dat vierkant n.l. de rechthoek *dh*, waarvan de zijden *he* en *ld* elk 10 bedragen; de rechte *he* wordt in twee gelijke stukken verdeeld bij *t*; omdat vierkant *zd* plus 10 wortels gelijk is aan 39 denarii [4]), is dus het gehele rechthoekige oppervlak 39; dit oppervlak bestaat uit *iz* maal *hz*; nu is rechte *zi* gelijk aan rechte *ze*, omdat de vierhoek *ei* een vierkant is; dus uit de vermenigvuldiging van *ze* met *zh* komt 39 als product; telt men hierbij het vierkant van de lijn *et* n.l. 25, dan krijgt men 64 voor het vierkant van lijn *it* [5]); dus is de wortel van 64, n.l. 8, de rechte *tz*; trekt men daarvan af de rechte *te*, n.l. 5, dan blijft er 3 over voor de lijn *ez*: dus is de wortel van het vierkant *ei* 3, en het kwadraat is 9, zoals we ook op de andere manier hebben gevonden."



Latijnse tekst:

Aliter, sit census quesitus tetragonum .e.i, et super latus .d.e. applicentur decem radices eius, scilicet superficies rectiangula .d.h., cuius hunumquodque latterum .h.e., et .l.d. sit 10; et dividatur recta .h.e. in duo equa super .t.; et quoniam census .z.d., et eius 10 radices .d.h. equantur denariis 39, ergo tota superficies rectiangula .z.l. est 39; que superficies cumstat ex .i.z. in .h.z.; recta quidem .z.i. equalis est recta (lees: rectae) .z.e., cum sit tetragonum quadrilaterum .e.i.: ergo ex ductu .z.e. in .z.h. proveniunt 39; quibus si addatur tetragonum linee .e.t., quod est 25, habebuntur 64 pro tetragono linee .i.t. [6]); quare radix de 64, scilicet 8, est recta .t.z.: de qua si auferatur recta .t.e., que est 5, remanebunt 3 pro linea .e.z.: ergo radix census .e.i. est 3, et census est 9, ut per alium modum invenimus.

's-Gravenhage C. J. VOOYS.

[1]) = zonnewijzer, winkelhaak.

[2]) Leonardus Pisanus Liber abaci 1202, tekst en tekening zijn ontleend aan de uitgave van Boncompagni 1857 blz. 407.

[3]) Reeds de Pythagoraeën noemden het verschil van $(a+b)^2$ en a^2: gnomon; zie Euclides Elem. II def. 2.

I. L. Heiberg, Geschichte der Mathematik, blz. 3.

[4]) denarius = Romeinse munt ± 40 c.

[5]) lees: *zt.*

[6]) Misschien moet men hier lezen: z.t.

MEVR. EHRENFEST 80 JAAR.

Mevrouw T. EHRENFEST–AFANASSJEWA hoopt 19 november a.s. haar tachtigste verjaardag te vieren.

Mevrouw EHRENFEST is voor de lezers van *Euclides* geen onbekende door haar publikaties en lezingen over didaktiek.

De redactie van *Euclides* hoopt dat het haar vergund moge zijn nog vele jaren van haar actieve belangstelling in de didaktiek van de wiskunde te mogen getuigen.

KALENDER

Mededelingen voor deze rubriek kunnen in het volgende nummer worden opgenomen, indien zij binnen drie dagen na het verschijnen van dit nummer worden ingezonden bij de redactie-secretaris, Kraneweg 71 te Groningen.

WISKUNDE WERKGROEP VAN DE W.V.O.

Programma van het negende konferentieweekeinde op 10 en 11 november 1956 in het Konferentieoord: „De Grasheuvel", de Genestetlaan 9, te Amersfoort, tel. 03490-4271.

Algemene leiding: Prof. Dr. H. Freudenthal, hoogleraar aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Onderwerp: Het examen.

Zaterdag, 10 november 1956:

15.00 uur Vertrek autobus station Amersfoort naar de Grasheuvel.
Verzamelen op de Grasheuvel.
15.30 uur Opening van de konferentie door de Voorzitter.
Inleiding van Dr. D. N. v. d. Neut, Direkteur van de Chr. HBS te Zeist, Docent in de didaktiek van de Wiskunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht en Leiden.
„Het eindexamen".
Na een korte pauze, diskussie.
18.30 uur Warme maaltijd.
19.45 uur Inleiding van Prof. Dr. H. B. G. Casimir, Direkteur van het Natuurkundig Laboratorium van Philips te Eindhoven.
„Middelbaar onderwijs als voorbereiding tot een funktie in de techniek".
Na een korte pauze, diskussie.

Zondag, 11 november 1956:

Gedurende het weekend zal een tentoonstelling worden gehouden van wiskunde-materiaal vervaardigd en gebruikt in het Kon. Athenaeum te Berchem (België) onder leiding van de studieprefekt Dr. G. Bosteels, die tevens aanwezig zal zijn om het materiaal toe te lichten. Dit zal gebeuren zondagmorgen om 11.15 uur.

13.15 uur Warme maaltijd.
14.30 uur Inleiding van Prof. Dr. G. Choquet, hoogleraar aan de Sorbonne te Parijs.
(deze inleiding wordt in de engelse taal gehouden).
Na een korte pauze, diskussie.
17.15 uur Sluiting van de konferentie door de voorzitter.
Vertrek autobus naar het station Amersfoort.
Broodmaaltijd.
Eventueel vertrek autobus naar het station Amersfoort.

Praktische Mededelingen:

1. De deelnemers worden verzocht mede te nemen: toiletartikelen, lakens, sloop.
2. Het ministerie van onderwijs, kunsten en wetenschappen heeft een subsidie verstrekt, waardoor we in de gelegenheid zijn een gedeelte van de reis- en verblijfkosten te bestrijden. Nadere gegevens worden tijdens het weekend verstrekt.
3. De kosten voor het weekend bedragen (logies en maaltijden inbegrepen) *f* 7,— voor WVO-werkgroepleden en *f* 9,— voor niet-leden.
   Deelnemers, die slechts één dag willen komen betalen resp. *f* 4,— en *f* 5,—.
4. Voor het vervoer van het station Amersfoort naar de Grasheuvel zal gezorgd worden. De kosten hiervoor bedragen *f* 0,25 per rit en moeten tegelijkertijd met de kosten voor het weekend worden voldaan.
5. Verdere inlichtingen en aanmeldingen (liefst per briefkaart en zo spoedig mogelijk) bij Drs. Hermen J. Jacobs jr., Sekretaris-penningmeester van de Wiskunde Werkgroep van de W.V.O., Spreeuwenlaan 11, den Haag, tel. 337174, giro 614418. Verzoeke bij de aanmelding duidelijk opgave van de bussen, die U wenst te nemen en bij gedeeltelijke deelname, de betreffende dag.
   Betaling s.v.p. gelijktijdig bij aanmelding.

AVONDCOLLEGES KERNPHYSICA EN QUANTUMMECHANICA VOOR LERAREN EN ANDERE AFGESTUDEERDEN IN DE NATUURKUNDE

De avondcolleges in de natuurkunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht zijn vastgesteld op

11, 18, 25 en 30 oktober en
8, 15, 22 en 27 november 1956.

Elke avond worden 2 colleges gegeven en wel van 7.30 uur (precies) — 8.15 uur en van 8.30 uur — 9.15 uur. Na 9.15 uur is er nog gelegenheid tot het stellen van vragen.

Op 11, 25 oktober, 8 en 22 november geeft Prof. Dr. P. M. Endt college over de experimentele kernphysica, met demonstraties.

Op 18, 30 oktober, 15 en 27 november geeft Prof. Dr. L. van Have college over quantummechanica in het bizonder gericht op de kernphysica.

Bij deze colleges, die mede op verzoek van natuurkundeleraren ingesteld zijn, wordt speciaal met de leraren rekening gehouden.

Voor het volgen van deze colleges dient men zich te voren op te geven bij Dr. C. J. M. Aarts, Physisch Laboratorium der Rijksuniversiteit, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht. Inschrijvingskosten zijn aan het volgen van de avondcolleges niet verbonden.

Dr. R. L. KRANS

SYMPOSIUM NED. CHEM. VER.

De Historische Commissie van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging organiseert op donderdag 1 november 1956 een symposium, waarop een aantal onderwerpen uit de geschiedenis der scheikunde zullen worden belicht. Het symposium wordt gehouden in het Laboratorium van de Vrije Universiteit, De Lairessestraat 174 te Amsterdam Zuid (te bereiken met tramlijn 16).

Het programma van het symposium luidt als volgt:

10.00	Opening
10.10 — 10.45	Dr. G. J. Hoytink: „De bijdrage van Butlerow tot de ontwikkeling der struktuur-chemie"
11.00 — 11.15	Prof. Dr. R. Hooykaas: „De invoering van de gasslang in het laboratorium"
11.30 — 12.00	Drs J. W. van Spronsen: „De wegbereiding tot de opstelling van het periodiek systeem der elementen"
12.15 — 12.30	Prof. Dr. R. Hooykaas: „De invoering van statieven en klemmen in het laboratorium"
12.45 — 14.00	Lunch
14.00 — 14.35	Prof. Dr. Ir. R. J. Forbes: „Metallurgische methoden in de vroege ijzertijd"
14.50 — 15.05	Mej. Dr. M. Rooseboom: Het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen
15.15 — 15.45	Drs. A. Dekker: „De Oost-Nederlandse hoogovens"
16.00	Sluiting

De lunch kan in het Laboratorium worden gebruikt à *f* 1.75. Zich hiervoor op te geven aan Prof. Dr. R. Hooykaas p/a Lab. der Vrije Universiteit, De Lairessestraat 174, Amsterdam (Z).

De Historische Commissie hoopt, dat een groot aantal belangstellenden aanwezig zal zijn, te meer daar het de eerste maal is, dat zij een symposium organiseert. Het plan bestaat echter om bij gebleken voldoende belangstelling in de toekomst éénmaal per jaar een dergelijk symposium te houden.

De Secretaris der Historische Commissie
C. H. J. van Soest
Laan van Meerdervoort 1605
's-Gravenhage (post Loosduinen)

EUCLIDES

TIJDSCHRIFT VOOR DE DIDACTIEK DER EXACTE VAKKEN
ONDER LEIDING VAN Dr. H. MOOY EN Dr. H. STREEFKERK,
Dr. JOH. H. WANSINK VOOR WIMECOS EN J. WILLEMSE VOOR
LIWENAGEL

31e JAARGANG 1955/56

P. NOORDHOFF N.V. - GRONINGEN

OFFICIEEL.

Liwenagel.

Wimecos.

ARTIKELEN.

VOORDRACHTEN, gehouden op de vakantiecursus van het Mathematisch Centrum in 1955.